

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月29日

B 42 D 15/02

G 06 K 19/00

H 01 L 21/52

7008-2C

K-6711-5B

8728-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 カード状半導体装置

⑮ 特 願 昭61-92186

⑯ 出 願 昭61(1986)4月23日

⑰ 発 明 者 牧 野 敏 郎 小平市上水本町1479番地 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社内

⑱ 発 明 者 桃 井 敏 光 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内

⑲ 発 明 者 桜 庭 修 平 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内

⑳ 発 明 者 小 島 和 夫 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内

㉑ 出 願 人 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

〔従来の技術〕

1. 発明の名称
カード状半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 実装カードに半導体素子を直接的に搭載して成るカード状半導体装置において、当該カードがその使用等に際し曲げられたときの前記カードの曲り方向と前記半導体素子の結晶劈断面とが一致しないように当該カードに当該素子を搭載して成ることを特徴とするカード状半導体装置。

2. 半導体素子が、結晶面として(100)面を有するシリコン単結晶基板より成る、特許請求の範囲第1項記載のカード状半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、カード状半導体装置技術に関し、特許に使用等に際し曲げられたときに、その半導体ベレットにクラックを生ずることを防止できる技術に関する。

半導体パッケージの一形態として、フレキシブルなプリント基板などの配線基板上に直接半導体チップなどの半導体素子を搭載して成る、いわゆるCOB(チップオンボード)と称されるものがある。このものは時計や電卓などの小形、薄形商品に使用され、さらに、ICカードやゲームカードなどの各種カード類にも内蔵され、また装着して用いられてきている。

なお、本発明において、カード状半導体装置は、COB、ICカードすなわちメモリやマイクロコンピュータなどのICチップやICモジュールなどの半導体素子を装着もしくは内蔵したチップカード、メモリカード、マイコンカード、電子カードなどと称されるカードの他、IDカード(識別用カード)、クレジットカード、銀行カード(キャッシュカード)をも包含し、さらに、ファミリーコンピュータなどに使用されるゲームカードなどをも包含すると理解されて良い。

かかるCOB型パッケージやICカードはその

使用(保持を含む)に際し、不希望に曲げ応力が加えられてしまう場合がある。例えば、ICカードをポケットなどに入れて持ち運ぶ際に、何かの原因によって曲げ応力が加わってしまうことがある。その場合、半導体チップは、これを接合(搭載)している配線基板の反りに伴ない、反りが与えられその結果として、クラックを生ずることがある。なお、COBパッケージでも同様の事が起こり、これらいわゆるチップクラックの発生により、半導体素子の機能を破壊することがある。

なお、COB型パッケージやICカードについて述べた文献および特許の例として、(株)工業調査会1980年1月15日発行「IC化装技術」p144~147およびp285~321並びに特開昭51-18433号公報および特開昭52-83132号公報があげられる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明の目的は折曲げに強いカード状半導体装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な

面図を示す。

ゲームカードはその使用に際し、折曲げられ、当該COB型パッケージもそれに伴ない折曲げられ、例えば、第9図(イ)および(ロ)に示すように、反り(X)および(Y)を生ずる。

これら図にて、1は半導体素子(チップ)、2は配線基板であり、配線基板2上に直接、接合材料などにより、半導体チップ1が接合(固着)されており、当該素子1は樹脂が、ポッティングなどにより、被覆(モールド)されている。

配線基板2は、例えばガラスエポキシ基板などのプリント基板などにより構成され、その片面または両面さらに多層に導体パターン3が形成されている。

半導体素子(チップ)1は、例えばシリコン単結晶基板から成り、周知の技術によってこのチップ内には多数の回路素子が形成され、1つの回路機能が与えられている。回路素子の具体例は、例えばMOSトランジスタから成り、これらの回路素子によって、例えば論理回路およびメモリの回

路等は、本明細書の記述および添付図面からあらかじめなるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明において開示される発明のうち代表的なもの概要を説明に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明ではカードに対する半導体素子の配置角度を変位させて成るものである。

〔作用〕

このように、半導体素子の配置角度を変位させることにより、半導体素子の割れやすい方向と配線基板の折曲げ方向とが一致しないようにすることができ、チップクラックを防止できる。

〔実施例〕

次に、本発明を、図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は、第2図に示すゲームカードの要部拡大説明図で、第2図は第1図に示すCOB型パッケージを組み込んで成るゲームカードの平面図を示し、また、第3図は第2図I-I線に沿う要部断

路機能が形成されている。

半導体素子1のボンディングパッド(図示せず)と配線基板2の導体パターン3とはコネクタワイヤ4によりワイヤボンディングされている。

これらは、いわゆるTAB(Tape Automated Bonding)と称されるようなものでもよく、また、ワイヤレスのフリップチップボンディング方式によるものでもよい。

前記のごとく、エポキシ樹脂などの樹脂により、樹脂モールド部5が形成されている。

配線基板2の導体パターン3とその裏面の外部端子6とは、第3図に示すように、スルーホール技術などによる導体層例えばスルーホールメッキ層7により、導通がとられている。当該組立品(モジュール)8をフェイスダウン方式で、カード本体9に設けられた凹部に埋設し、COB型パッケージ(モジュール)を備えた主要構造を有するゲームカードを構成する。

本発明はかかる配線基板2上に半導体チップを搭載するに、その配置角度を変位させる。

シリコン単結晶などよりなる半導体チップは、その劈開方向は一般に割れ易い、その劈開方向でない方向は一般に割れ難い。本発明はこれに基づき、配線基板2の曲げ方向と当該チップの結晶劈開面とを一致させないように、当該チップの配線基板に対する配置角度を変位させて成るものである。

次に、半導体における結晶面や劈開面や劈開性などについて、適宜図面を参照しつつ説明する。

第5図はミラー指数で示される立方格子結晶に対する代表的な結晶面(結晶軸)を示す。

同図(イ)におけるX、Y、Zは結晶10の基本軸であり、同図(D)はミラー指数(100)面で示す結晶面、また、同図(H)は同(110)面で示す結晶面を扱つた。

シリコン(Si)の結晶構造は周知のように体心面心立方格子を示す。

集積回路(IC)をプレーナー・プロセスで製作したSiウエハは、次いで、シリコン単結晶の持つ劈開性を利用して、チップにスタライプされ

面(劈開面)とが一致していた。換言すれば、長方形の配線基板2の長軸と正方形の半導体素子1の横軸とが同一方向にあり、また同配線基板2の短軸と同半導体素子1の縦軸とが同一方向にあった。

これに対し、本発明では、第1図に示すように、配線基板2の反り方向と半導体素子1の結晶劈開面を一致させないように、半導体素子1の配置角度を変位させる。

例えば、(100)面およびその近傍を主軸とする半導体素子1は、配線基板2の反り方向と45°傾けて配置する。

このように、本発明によれば半導体素子1の劈開方向と配線基板2の曲げ方向を交叉させることにより、曲げに対する半導体素子1の強度が向上し、チップクラックの発生を防止できる。

第7図はICカードの平面図、第8図は第7図I-I線断面図で、当該ICカードのカード基板14の凹部15には、配線基板16に半導体素子17を固着させ、導体部18により該素子17と

る。

単結晶は、外部から不所望な応力が加えられたとき、結合の弱い面に沿って容易に劈開され得る。

次に、第6図にSiウエハを示した。このウエハ11には(011)方向にファセットが入れてあるのが普通である。(100)面内には第6図に示すように、(011)、(0 $\bar{1}\bar{1}$)のたがいに直交する二つのベクトルがある、それぞれのベクトルに垂直な(011)、(0 $\bar{1}\bar{1}$)面が劈開面12である。それぞれの劈開面も互いに直交し、(100)ウエハ面13とも直交している。

本発明においては、半導体素子の配置角度を変位させるに、例えば第4図(イ)に示すような状態で折曲げられ、反り(X)を示すような場合、その折曲げ方向に対して半導体素子1を同図に示すように傾けて配置する。第4図(ロ)は従来例を示し、同図に示すような状態で折曲げられ、反り(Y)を示すような場合、その折曲げ方向に対して半導体素子1を同図に示すように配置していた。すなわち、配線基板2の反り方向と半導体素子1の上下

該配線基板16の導体パターン19とを導通し、さらに、該基板16の裏面側導体パターン20とスルーホール21により導通をとってなるICモジュール22が埋設されている。なお、同図にて、23は給柄、24はオーバーシート、25は磁性体ストライプ層である。

本発明はかかるICカード26においても、同様に半導体素子17の配線基板16に対する配置角度を変位させることにより、該ICカード26が折曲げられ、配線基板16に反りを生じても、該素子(チップ)17のクラック発生を阻止できる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいふまでもない。

以上の説明ではゲームカードやICカードに基づいて本発明を主として説明したが、本発明は他のカード状半導体装置についても適用でき、また、

COB型パッケージそのものについても適用できることはいうまでもない。

〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明によればカードに対する半導体素子の配置角度を変位させることにより半導体素子の割れやすい方向とカードの折曲げ方向（反り方向）とが一致しないようにすることができるので、チップクラックを防止し、高信頼性の半導体装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例を示す要部説明図、

第2図は本発明の実施例を示す平面図、

第3図は第2図I-I線に沿う断面図、

第4図(イ)は本発明の実施例を示す要部説明図、

第4図(ロ)は従来例を示す要部説明図、

第5図(イ)、(ロ)および(ハ)はそれぞれ半導体結晶の説明図、

第6図は半導体ウエハの劈開面の説明図、

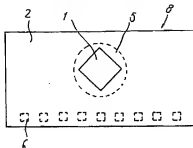
第7図はICカードの一例平面図、

第8図は第7図I-I線断面図である。

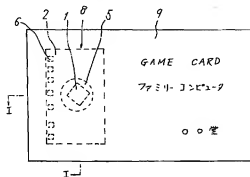
1…半導体素子、2…配線基板、3…導体パターン、4…コネクタワイヤ、5…樹脂モールド部、6…外部端子、7…スルーホールメッキ層、8…モジュール、9…カード本体、10…半導体結晶、11…Siウエハ、12…劈開面、13…ウエハ面、14…カード基体、15…凹部、16…配線基板、17…半導体素子、18…導体部、19…導体パターン、20…導体パターン、21…スルーホール、22…ICモジュール、23…絵柄、24…オーバーシート、25…磁性ストライプ層、26…ICカード。

代理人 弁護士 小川 勝 男

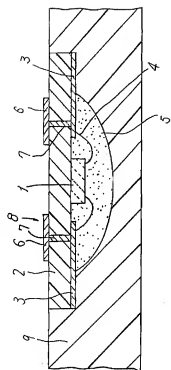
第 1 図



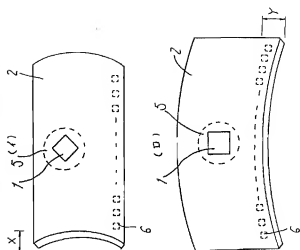
第 2 図



3 鉄

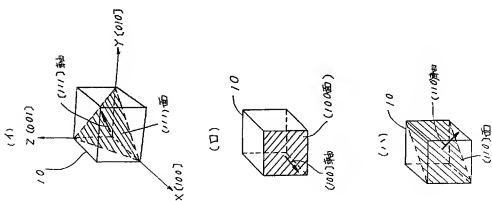


4 架

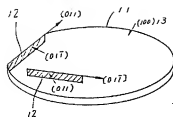




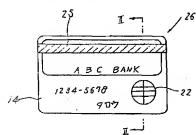




第 6 図



第 7 図



第 8 図

